

Применение частотного электропривода для скважинных насосов

Насосы, используемые для скважин, имеют широкий спектр применения, их массово используют в

- нефтедобыче;
- обеспечении водоснабжением муниципальных образований;
- производственных процессах;
- реализации потребностей граждан, имеющих в своем распоряжении частные дома.

Работа большей части насосных установок обеспечивается за счет асинхронного электродвигателя, негативно сказываясь на количестве потребляемой электроэнергии. Поэтому ведутся разработки оборудования, позволяющего сократить расход электроэнергии. На сегодняшний день одним из самых эффективных устройств является [частотный преобразователь](#).

Суть частотного преобразователя заключается в том, что он при использовании совместно с электроприводом насоса, автоматически корректирует частоту вращения, тем самым обеспечивает стабильное давление жидких сред внутри системы. Следует отметить, что благодаря частотному электроприводу становится возможным плавный пуск/остановка насоса, снижая риск получения гидроудара.

Электропривод большую часть своего времени работает с постоянной скоростью на номинальных параметрах, что приводит к излишнему энергопотреблению. Необходимость работы электропривода в таком режиме требуется в среднем около 20% от всего времени эксплуатации, но при подключении частотно-регулируемого привода удается избежать высокого расходования электричества, за счет регулировки мощности электродвигателя. Помимо уже перечисленных преимуществ, следует отметить, что с применением частотного преобразователя для скважинного насоса увеличивается защищенность электропривода, увеличивается срок службы скважинного насоса и сопутствующего оборудования.

Познакомиться с основной информацией по [частотным преобразователям](#) можно в предыдущей статье [Регулирование потока жидкости с применением частотного электропривода](#).

Погружные и поверхностные скважинные насосы

Насосы погружного и не погружного типа отличаются друг от друга своим расположением:

- погружной устанавливается непосредственно в жидкой среде,
- поверхностный – на поверхности, при этом добываемая жидкость прокачивается через шланг/трубу.



Функции частотного преобразователя для скважинного насоса

Функционирование насосной системы обеспечивается за счет используемой мощности электродвигателя. Поскольку электродвигатель является главным звеном всей водозаборной конструкции, то его правильное функционирование и бесперебойность работы должна обеспечиваться в первую очередь.

Для точной регулировки лучше всего использовать частотно-регулируемый привод, делающий работу двигателя максимально эффективной и добавляющий защиту для оборудования.

Функции, выполняемые частотными преобразователями для скважинного насоса:

- Оптимизация и автоматизация управления водозабором, с поддержкой заданных параметров.
- Снижение эксплуатационных расходов с помощью частотного электропривода (за счет контроля и поддержания давления; снижения/увеличения подаваемой мощности, понижая/увеличивая количество оборотов в зависимости от характера нагрузки; ресурсосбережение, экономия воды, при необходимости на станции подкачки).
- Благодаря каскадной плате, установленной на частотный электропривод, можно контролировать несколько насосов.
- Защита двигателя (можно подключить датчик РТС, контролирующий температуру, для коррекции работы насоса).
- Оснащение системы плавного пуска/остановки.
- Функция аварийного отключения.
- Увеличение срока службы насосной станции.

В процессе выбора [частотника для насоса](#) требуется учесть следующие технические параметры:

- характер нагрузки на насос;
- величину номинального тока и мощность двигателя;
- наличие/отсутствие экстренного режима торможения;
- способ управления электродвигателем (скалярный);
- уровень обеспечиваемой защиты;
- тип двигателя (однофазный, трехфазный).



Тип нагрузки. На выбор частотно регулируемого электропривода влияет тип нагрузки. В зависимости от типа может понадобиться определенный функционал, поэтому имеются преобразователи специализирующиеся на различных системах (насосы, вибраторы, экструдеры, дробилки, вентиляционные системы и др.). Для скважинных насосов в компании «РусАвтоматизация» имеется линейка преобразователей частоты для насоса [INNOVERT](#).

Мощность и ток нагрузки являются одними из главных параметров при выборе электропривода. У частотного преобразователя выходная мощность должна быть больше, чем номинальная электродвигателя. Разница значений должна быть 10-30%.



Пример подбора частотника управления насосом представлен ниже в таблице.

В примере приведены трехфазные асинхронные электродвигатели из линейки [INNORED](#) с возможностью установки на крышку клеммной коробки частотника [INNOVERT IPD](#).

| Электродвигатель | Номинальная мощность | Ток нагрузки при 380 В | ЧП | Выходная мощность | Ток нагрузки при 380 В |
|------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|-------------------|------------------------|
| RM160M-4 B35 | 11 кВт | 22,3 А | IPD153P43B | 15 кВт | 33 А |
| RM562-4 B34 | 0,09 кВт | 0,33 А | IPD112P43B | 1,1 кВт | 3 А |
| RM80M2-6 B34 | 0,55 кВт | 1,7 А | IPD751P43B | 0,75 кВт | 2,7 А |
| RM90-4 B34 | 2,2 кВт | 5,1 А | IPD302P43B | 3 кВт | 6,8 А |
| RM90S-2 B35 | 1,5 кВт | 3,46 А | IPD222P43B | 2,2 кВт | 5 А |

В процессе работы электродвигателя, оснащенного высоко инерционными механизмами, образуется высокая кинетическая энергия при торможении. Существуют два метода понижения кинетической энергии:

- Рекуперация – возвращение энергии обратно в сеть.
- Торможение электромотора за счет снижения частоты напряжения статора. Высвобожденная энергия проявится в виде тепла на радиаторе.

Отличие частотного преобразователя в зависимости от **метода торможения** проявляется с позиции экономического эффекта. Частотник с рекуперативной функцией торможения стоит дороже, чем частотник, имеющий функцию снижения частоты статора, но экономит электроэнергию в большем объеме.

Управление частотным преобразователем осуществляется двумя методами: скалярным или векторным.

Скалярное управление применяется для поддержания на определенном уровне технологического показателя – это может быть давление в водозаборной структуре или температура жидкой среды. ЧП со скалярной системой управления регулирует напряжение и частоту в постоянном отношении по всей эксплуатационной шкале скоростей. Также с помощью частотного электропривода со скалярным методом управления можно контролировать несколько агрегатов. Скалярный частотный преобразователь обычно используется с целью автоматизации насосных установок. За координацию нескольких электродвигателей и уровень напора воды может отвечать один скалярник.

Основу работы **векторного** преобразователя составляет математическая модель работы электромотора: вычисляется скорость вращения двигателя, корректируется работа с учетом принятых ранее параметров, тем самым обеспечивая быстроедействие системы, точность, глубину регулировки, экономию электричества (нагнетательный агрегат получает электроэнергию в нужном количестве для эксплуатации). Отсутствует функция контроля нескольких двигателей.

Области применения: подъемные механизмы, бурильные установки, станочное оборудование и другие нагрузки, где необходим высокий пусковой момент в низких частотах или при отсутствии зависимости момента нагрузки от скорости вращения.



Защита, получаемая при управлении частотным электроприводом

Главные защитные функции частотного электропривода это:

- Лимитирование поступающей электроэнергии во время пуска, длительной работы, остановки или замыкания.
- Защита от перепадов напряжения и перегрева.

Покупка и монтаж готовой системы электропривода скважинного оборудования

Покупая готовое решение, вы приобретаете оборудование, составляющую основу вашей системы водоснабжения, которое можно сразу установить и начать пользоваться. Вы сможете сэкономить свое время, избежать ошибки при планировании скважинной системы.

Работа всей системы будет автоматизирована благодаря частотно-регулируемому электроприводу. Главное преимущество автоматизации – это стабильная поддержка давления при работе отопительных систем или бытовой техники.

Главным преимуществом ЧП является экономичность. Водозаборная станция – это вложение в будущее: вначале вы несете крупные затраты на приобретение, но благодаря автоматизации процесса добычи воды из скважины, которую обеспечивает частотный преобразователь, снизится уровень потребляемой энергии.

Один из самых важных плюсов готовой системы водоснабжения это стабилизация давления водопровода, исключая вероятность гидроудара.

Вывод:

На данный момент применение частотного электропривода для скважинных насосов является наиболее эффективным вариантом управления. Главное на этапе проектирования решить, для каких целей и задач приобретается частотный преобразователь.

Лучшее решение в данном случае – это доверить работу специалистам, они смогут правильно подобрать частотный электропривод, произвести установку и запустить систему.

Подробнее вы можете найти информацию об оборудовании для электропривода на сайте rusautomation.ru, позвонив по единому бесплатному номеру 8-800-775-09-57, или написать письмо на почту info+3424509@rusautomation.ru.

